3.4. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Миролюбова А.А., д.э.н., доцент, профессор,
кафедра экономики и финансов;
Дворник И.В., магистр,
кафедра экономики и финансов

Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ

В статье представлены результаты исследования взаимосвязи объема инновационных товаров (работ и услуг) на душу населения региона с факторами, на него влияющими. Предложена методика оценки эффективности региональной инновационной системы на основе эконометрического анализа. Построен комплекс моделей на основе перекрестных данных, позволяющий установить ресурсы, значимо воздействующие на активность инновационных процессов внутри региональных экономик Центрального федерального округа.

Чуть более семи лет назад наша страна обозначила переход от экспортно-сырьевой к инновационной модели экономического развития. В конце 2011 г., согласно принятой в это время Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г. начался процесс формирования национальной инновационной системы, направленной на сбалансированное взаимодействие научных исследований, высшего и реального сектора экономики. Определяющая роль в реализации инновационной экономики и повышении ее эффективности отводится региональным инновационным системам (РИС), направленным на создание инноваций и их коммерциализацию в бизнесе. Несмотря на то, что формирование РИС является длительным и сложным процессом, в данной статье мы попробовали оценить ее эффективность с использованием эконометрического инструментария.

Под эффектом региональной инновационной системы будем понимать полученный результат, размер которого от реализации инновации непосредственно проявляется в технологическом значении (рост производительности труда). Поэтому для моделирования в качестве результирующего признака вполне естественно рассматривать стоимостной объем инновационных товаров и услуг на душу населения или объем инновационных товаров и услуг в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ и услуг. Согласно Методологическим пояснениям Федеральной службы государственной статистики (Росстат) «инновационные товары, работы, услуги – товары, работы, услуги новые или подвергавшиеся в течение последних трех лет разной степени технологическим изменениям» [3].

Эффективно функционирующая инновационная система направлена на обеспечение оптимальных условий для протекания инновационных процессов, побуждающих к расширенному производству инноваций, способствующая обеспечению конкурентоспособности, экономическому росту на основе использования знаний, научно-технических достижений и инноваций.

Моделирование взаимосвязи эффективности региональной инновационной системы осуществлялось по традиционной схеме: постановка проблемы, формирование базы данных, корреляционный анализ, построение модели и проверка ее качества.

Статистическая база исходных данных в Excel включала 24 статистических показателя по Ивановской области и субъектам Центрального федерального округа (ЦФО) за исключением Москвы и Московской области как типологически отличных от рассматриваемых регионов за период 2005-2013 гг. [3]. Затем рассчитывались 14 относительных показателей, участвующих в моделировании эффективности инновационных процессов в регионе (табл. 1).

Очевидно, что между выбранными нами показателями и объемом инновационных товаров и услуг должна существовать прямая зависимость. То есть чем больше доля численности персонала, занятого научно-исследовательскими разработками (НИР), в общем числе занятых и чем выше доля затрат на технологические инновации в валовом региональном продукте (ВРП) и т.п., тем больше объем инновационных товаров, услуг и работ.

При помощи расчета коэффициентов корреляции определялась сила связи объема инновационных товаров и услуг и факторов, влияющих на него (табл.1).

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ И БЛИЗЛЕЖАЩИХ РЕГИОНОВ

№ п/п	Фактор	Значение коэффициента корреляции по областям			
		Ивановская	Владимирская	Костромская	Ярославская
1	ВРП на душу населения, млн. руб./чел., X_1	-0,101	0,780	0,458	0,703
2	Инвестиции в основной капитал на душу населения, млн. руб./чел., X_2	0,443	0,503	0,011	0,209
3	Доля затрат на информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в ВРП, %, X_3	-0,412	0,627	0,284	0,285
4	Число персональных компьютеров на 100 работников. X_4	-0,454	-0,454	-0,174	0,782
5	Доля численности персонала, занятого НИР, в общем числе занятых, %, X_5	-0,432	-0,414	-0,063	-0,509
6	Доля занятых с учеными степенями в численности занятых НИР, %, X_6	-0,430	0,715	-0,243	0,740

№ п/п	Фактор	Значение коэффициента корреляции по областям			
		Ивановская	Владимирская	Костромская	Ярославская
7	Доля внутренних затрат на НИР в ВРП, %. X_7	0,487	-0,505	-0,270	-0,734
8	Доля организаций, выполняющих исследования и разработки, %, X_8	0,014	-0,368	-0,338	0,208
9	Инновационная активность организаций, %, X_9	-0,639	0,581	0,116	0,749
10	Доля используемых передовых производственных технологий региона в общем числе ЦФО, %, X_{10}	-0,700	0,658	0,200	0,681
11	Доля затрат на технологические инновации в ВРП, %, X_{11}	0,371	0,273	0,682	0,840
12	Соотношение выданных и заявленных патентов, %, X_{12}	0,130	-0,124	0,291	-0,179
13	Доля экспорта технологий и услуг технического характера в общем объеме экспорта региона, %, X_{13}	0,090	-0,484	0,363	0,458
14	Доля импорта технологий и услуг технического характера в общем объеме импорта региона, %, X_{14}	-0,782	0,051	0,317	-0,386

Анализ коэффициентов корреляции Ивановской области показал, что достаточно тесную связь (***r > 0,7***) с объемом инновационных товаров и услуг имеют два показателя – доля используемых передовых производственных технологий региона в общем числе ЦФО и доля импорта технологий и услуг технического характера в общем объеме импорта региона; умеренную связь (***r > 0,3***) – семь показателей. Среди них инвестиции в основной капитал на душу населения, доля затрат на ИКТ в ВРП, число персональных компьютеров на 100 работников, доля численности персонала, занятого НИР, в общем числе занятых, доля внутренних затрат на НИР в ВРП, инновационная активность организаций и наконец, доля затрат на технологические инновации в ВРП.

В целом результаты корреляционного анализа, не смотря на присутствие связи между исследуемыми показателями, оказались противоречивыми в виду наличия отрицательной зависимости. Так, снижение инновационной активности организаций вызывает в Ивановской области увеличение объема инновационных товаров и услуг; или увеличение доли занятых с учеными степенями в численности занятых НИР приводит к снижению объема инновационной продукции. Заметим, что Ивановская область на протяжении всего анализируемого периода лидирует в ЦФО Российской Федерации по удельному весу ученых в численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками и концу периода составляет 57,1%.

Смеем предположить, что в Ивановской области в рассматриваемый период времени отсутствовала четко выстроенная инновационная политика, которая формируется с учетом единой государственной научно-технической политики и реализуется исходя из признания приоритетности инновационной деятельности для повышения конкурентоспособности отечественной продукции, обеспечения устойчивого экономического роста, повышения уровня и качества жизни населения Ивановской области. Государственная программа Ивановской области «Экономическое развитие и инновационная экономика Ивановской области» была утверждена только в конце 2013 г. [2].

Для сравнения нами были изучены результаты корреляционного анализа близлежащих областей – соседей. Рассматривая результаты корреляционного анализа в табл. 1, можно увидеть, что у Владимирской и Ярославкой областей показателей, имеющих положительную и тесную связь с объемом инновационных товаров, значительно больше – шесть и семь соответственно. Это свидетельствует о том, что элементы РИС находятся более в тесной функциональной взаимозависимости. У Костромской области факторов, положительно влияющих на инновационные процессы, больше чем в Ивановской области, однако сила влияния значительно меньше, чем во Владимирской и Ярославской областях. Относительно благоприятную инновационную деятельность во Владимирской и Ярославской области по сравнению с Ивановской областью подтверждает и рейтинг регионов по производству инновационных товаров на душу населения (табл. 2).

Таблица 2

РЕЙТИНГ РЕГИОНОВ ЦФО ПО ОБЪЕМУ ИННОВАЦИОННЫХ ТОВАРОВ, РАБОТ И УСЛУГ НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ

Субъект ЦФО	Годы								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Белгородская область	11	12	1	1	5	7	8	6	6
Брянская область	2	6	4	5	4	12	13	9	12
Владимирская область	6	3	6	9	10	10	6	4	3
Воронежская область	4	7	3	7	9	5	7	8	9
Ивановская область	15	16	12	14	15	14	16	16	16
Калужская область	5	5	7	8	8	6	4	5	5
Костромская область	7	13	16	13	11	11	11	11	13
Курская область	13	9	14	16	16	16	12	10	8
Липецкая область	1	2	2	2	1	1	1	1	1
Орловская область	9	8	9	6	13	4	9	15	15
Рязанская область	10	15	10	10	6	9	10	12	11
Смоленская область	16	14	15	12	7	13	15	14	10
Тамбовская область	14	11	8	11	12	15	14	13	14
Тверская область	8	1	11	4	2	3	5	7	7
Тульская область	12	10	13	15	14	8	2	2	2
Ярославская область	3	4	5	3	3	2	3	3	4

Обратим внимание, что показатели, характеризующие научно-исследовательский сектор (вузы и научно-исследовательские институты, НИИ) региональных инновационных систем имеют отрицательную зависимость с объемом инновационных товаров и услуг у более половины регионов ЦФО (табл. 3). Это ставит под сомнение эффективность деятельности института

аспирантуры и докторантуры и еще раз подтверждает вывод, сделанный в работе [1].

Однако заметим, что доля организаций, выполняющих исследования и разработки является косвенным показателем, влияющим на объем инновационных товаров и услуг. Попытка проверки зависимости между такими показателями как выдача патентов на изобретения и полезные модели и числом организаций, выполняющих исследования и разработки оказалась также неудачной; практически у всех регионов коэффициенты корреляции были низкими и отрицательными.

Таблица 3

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОРРЕЛЯЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СЕКТОР РИС[1]

Субъект ЦФО	X_5	X_6	X_7	X_8	X_{12}
Белгородская область	-0,247	-0,077	0,333	0,062	0,746
Брянская область	0,689	-0,665	0,758	0,661	-0,088
Владимирская область	-0,414	0,715	-0,472	-,368	-0,124
Воронежская область	0,348	-0,015	0,096	0,246	-0,491
Ивановская область	-0,432	-0,528	0,487	0,014	0,130
Калужская область	0,681	0,349	-0,433	-,227	-0,671
Костромская область	-0,063	-0,243	-0,270	-,338	0,291
Курская область	0,108	0,558	-0,428	-,425	-0,446
Липецкая область	0,165	0,811	0,536	0,249	-0,138
Орловская область	0,428	0,104	-0,576	0,077	-0,539
Рязанская область	-0,058	0,108	0,361	-,463	-0,069
Смоленская область	-0,432	0,152	0,583	0,374	-0,253
Тамбовская область	0,003	-0,003	0,067	-,065	0,611
Тверская область	0,037	0,361	-0,055	-,662	-0,243
Тульская область	-0,733	0,815	0,282	-,651	-0,119
Ярославская область	-0,509	0,740	-0,715	0,208	-0,179

Построенные модели взаимосвязи объема инновационных товаров, работ и услуг с факторами, которым соответствовали удовлетворительные коэффициенты корреляции, как линейные, так и нелинейные для Ивановской области оказались статистически незначимыми. Тем самым, еще раз доказывается неэффективность инновационных процессов, протекающих в Ивановской области.

Так как результаты моделирования эффективности инновационных процессов в регионе на основе временных рядов оказались неудовлетворительными, то было принято решение провести исследование на основе перекрестных данных. Корреляционный анализ (табл. 3) показывает, что опять же определенным диссонансом в экономике региона выступает научно-исследовательский сектор на протяжении всего исследуемого периода. Значения коэффициентов корреляции у таких показателей как доля численности персонала, занятого НИР, в общем числе занятых, доля занятых с учеными степенями в численности занятых НИР, доля внутренних затрат на НИР в ВРП и соотношение выданных и заявленных патентов преимущественны низкие и отрицательные. Значение коэффициента корреляции у показателя доли организаций, выполняющих исследования и разработки, начиная с 2009 г., имеет тенденцию к снижению.

Таблица 4

КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ ВЗАИМОСВЯЗИ «ФАКТОР – РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ ПРИЗНАК (ОБЪЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТОВАРОВ)» НА ОСНОВЕ ПЕРЕКРЕСТНЫХ РЯДОВ

Годы								
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
X_1								
0,613	0,406	0,629	0,765	0,610	0,512	0,408	0,335	0,381
X_2								
0,387	0,203	0,719	0,599	0,677	0,703	0,543	0,271	0,322
X_3								
0,353	0,458	0,213	0,270	0,235	-0,057	0,068	-0,290	0,025
X_4								
-0,352	-0,341	-0,083	0,015	-0,401	0,145	0,081	-0,177	-0,226
0,152								
0,152	0,365	0,276	-0,063	-0,204	0,062	0,153	0,167	0,084
X_6								
-0,191	-0,229	-0,154	0,052	0,207	0,286	-0,073	-0,241	-0,159
X_7								
0,145	0,410	0,065	-0,135	-0,247	-0,053	0,090	0,101	0,090
X_8								
0,291	0,537	0,544	0,256	0,037	-0,006	-0,020	-0,120	-0,220
X_9								
0,222	0,193	0,283	-0,091	-0,157	0,237	0,309	0,595	0,759
X_{10}								
-0,147	0,059	-0,205	-0,303	-0,249	0,028	0,744	0,799	0,849
X_{11}								
-0,042	0,054	0,233	-0,015	0,380	0,484	0,481	0,719	0,476
X_{12}								
-0,485	0,481	-0,133	0,095	-0,065	0,010	-0,303	-0,031	-0,407
X_{13}								
0,162	0,266	0,106	0,005	-0,011	0,383	-0,101	-0,092	-0,074
X_{14}								
-0,058	-0,280	-0,363	-0,350	0,145	0,106	0,044	0,153	-0,094

Международный технологический обмен, судя по коэффициентам корреляции, также имеет незначительный вклад в производство инновационных товаров и услуг.

Исследование эффективности осуществлялось на основе построения однофакторных моделей взаимосвязи перекрестных данных отдельно за каждый год анализируемого периода. Отметим статистическую значимость всех построенных моделей (табл. 5). Для анализа общего качества оцениваемых регрессий использовался коэффициент детерминации R^2, характеризующий вариации объема инновационных товаров и услуг, обусловленный изменением факторных признаков, входящих в регрессионные модели.

Анализируя результаты эконометрического моделирования в целом, представленные в табл. 5, можно увидеть, что среди факторов, значимо воздействующих на активность инновационных процессов внутри региональных экономик ЦФО, фигурирует ВРП и инвестиции на душу населения, инновацион-

[1] Условные обозначения: X_5 – доля численности персонала, занятого НИР, в общем числе занятых, %; X_6 – доля занятых с учеными степенями в численности занятых НИР; X_7 – доля внутренних затрат на НИР в ВРП; X_8 – доля организаций, выполняющих исследования и разработки; X_{12} – соотношение выданных и заявленных патентов.

ная активность организаций, доля используемых передовых производственных технологий региона в общем числе ЦФО и доля затрат на технологические инновации в ВРП. При этом факторы экономического развития региона (ВРП и инвестиции на душу населения) оказывают влияние в период формирования и создания региональной инновационной системы (2005-2009 гг.). В период развития РИС вступают в действие факторы инновационного потенциала промышленного производства.

Таблица 5

РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТОВАРОВ И УСЛУГ

Год	Объясняющие переменные	Коэффициенты	*t*-статистика	Коэффициент эластичности	R^2
2005	α_0	-0,789	-0,770	1,380	0,375
	X_1	0,041	2,899		
2006	α_0	1,315	0,842	1,231	0,287
	X_8	40,567	2,383		
	α_0	0,469	0,280	0,874	0,232
	X_{12}	0,039	2,054		
2007	α_0	-1,758	-0,871	1,425	0,393
	X_1	0,067	3,001		
	α_0	-0,387	-0,301	1,092	0,508
	X_2	0,189	3,804		
2008	α_0	-9,888	-2,651	2,563	0,591
	X_1	0,167	4,493		
	α_0	-2,512	-0,751	1,397	0,363
	X_2	0,306	2,824		
2009	α_0	-10,711	-1,777	2,794	0,365
	X_1	0,190	2,837		
	α_0	-5,824	-1,585	1,976	0,453
	X_2	0,465	3,405		
2010	α_0	-6,681	-1,055	1,974	0,257
	X_1	0,141	2,201		
	α_0	-5,074	-1,460	1,740	0,492
	X_2	0,421	3,679		
	α_0	3,747	3,775	0,253	0,234
	X_{11}	0,647	2,068		
2011	α_0	-0,749	-0,143	1,069	0,290
	X_2	0,352	2,390		
	α_0	1,889	1,640	0,690	0,554
	X_{10}	0,674	4,167		
	α_0	4,980	5,488	0,184	0,232
	X_{11}	0,532	2,055		
2012	α_0	-5,714	-1,288	0,112	0,354
	X_9	1,176	2,770		
	α_0	-2,393	-1,268	1,381	0,639
	X_{10}	1,387	4,977		
	α_0	1,987	1,429	0,683	0,518
	X_{11}	2,602	3,875		
2013	α_0	-5,242	-2,114	1,997	0,576
	X_9	1,044	4,365		
	α_0	-1,617	-1,299	1,308	0,721
	X_{10}	1,100	6,008		
	α_0	3,205	2,466	0,390	0,227
	X_{11}	1,150	2,028		

На основе построенных моделей были рассчитаны значения коэффициента эластичности объема инновационных товаров и услуг от факторов на него влияющих:

$$\bar{Э} = b * \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

где $\bar{x}$ – среднее значение фактора;

$\bar{y}$ – среднее значение объема инновационных товаров и услуг;

b – коэффициент регрессии.

Расчет значений частного коэффициента эластичности для модели 2005 г. позволяет констатировать, что 1% роста ВРП на душу населения приводит к увеличению объема инновационных товаров и услуг на душу населения региона в среднем на 1,38%.

Полученный динамический ряд коэффициентов эластичности имеет явно выраженный хаотичный характер (рис. 1).

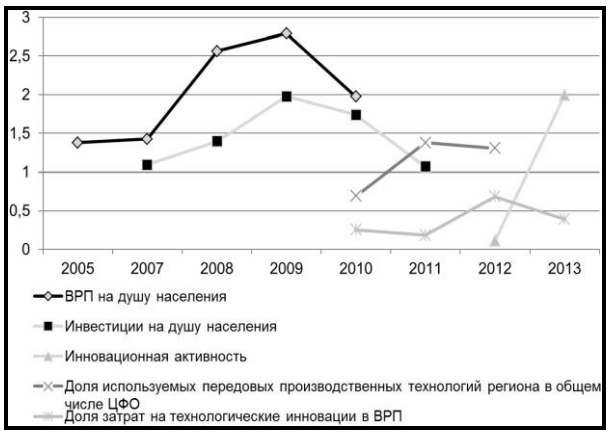

Рис. 1. Динамика значений коэффициентов эластичности объема инновационных товаров и услуг от факторов, на него влияющих

Таким образом, результаты эконометрического анализа эффективности инновационных систем регионов ЦФО РФ в период 2005-2013 гг. позволяют сформулировать ряд выводов:

- на начало 2014 г. инновационная система в регионах ЦФО не сформирована, так как ее элементы разбалансированы и существуют сами по себе;
- у близлежащих регионов Ивановской области функциональная взаимозависимость между секторами РИС имеет более выраженный характер;
- результаты проведения эконометрического анализа на основе временных рядов Ивановской области подтвердили безрезультативность региональной инновационной системы;
- эконометрический анализ перекрестных данных показал, что наибольшее влияние на эффективность инновационной системы региона оказывают факторы экономического потенциала. Влияние инновационного потенциала промышленного производства становится заметным, начиная с 2010 г.;
- предложенный алгоритм оценки эффективности РИС и разработанный комплекс моделей, является на наш взгляд, целостной системой инструментальных средств для анализа и оценки результативности инновационных процессов в регионе.

Литература

1. Об утверждении государственной программы Ивановской области «Экономическое развитие и инновационная экономика Ивановской области» [Электронный ресурс] : постановление Правительства Ивановской области от 13 нояб. 2013 г. №459-п. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Ермолаев М.Б. Проблемы и диспропорции российской науки и образования в конце XX-XXI века [Текст] / М.Б. Ермолаев, А.А. Миролюбова // Теоретическая экономика. – 2015. – №5. – С. 75-80.
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://www.gks.ru/.

Ключевые слова

Ивановская область; модель; региональная инновационная система; Центральный федеральный округ; эконометрический анализ; эффективность.

Миролюбова Анастасия Александровна

Дворник Ирина Васильевна

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность проблемы заключается в попытке количественного измерения взаимосвязи объема инновационной продукции (работ и услуг) с факторами, на него влияющими, что, в свою очередь, непосредственным образом сказывается на развитии региональной экономики.

Научная новизна и практическая значимость. В статье предложен методический подход к оценке эффективности инновационных ресурсов в экономику региона. Предлагаемый подход позволяет установить наличие или отсутствие взаимосвязи элементов региональной инновационной системы, а также проводить сравнительный анализ изменений объемов инновационных товаров и услуг на душу населения региона при однопроцентном изменении инновационных ресурсов.

Заключение: рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

Ермолаев М.Б., д.э.н., профессор кафедры экономики и финансов Ивановского государственного химико-технологического университета, г. Иваново.

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ